

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09/986196  
11/07/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年11月16日

出願番号  
Application Number:

特願2000-350080

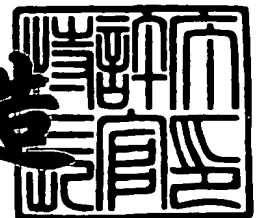
出願人  
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2001年 9月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3088335

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20002305

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 29/02 321  
F02B 67/06  
B60L 11/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 中尾 初男

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 板垣 憲治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 守屋 孝紀

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町2丁目12番地の1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関から車輪への駆動力伝達系外に配置されたモータジェネレータと補機類とを連動し、モータジェネレータと内燃機関との間での連動と非連動とを選択できる選択連動機構を備えると共に、機関停止条件が成立した場合に内燃機関を自動停止し、機関始動条件が成立した場合に内燃機関を自動始動する車両駆動装置であって、

前記自動停止により内燃機関が停止している期間に、前記補機類の駆動要求に応じて、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを非連動として、モータジェネレータの出力により前記補機類を駆動させる機関停止時補機類駆動手段と、

前記機関停止条件が成立した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により運転を停止した内燃機関の回転制御を行うことで、内燃機関停止時の振動を抑制する機関停止時振動抑制手段と、

前記機関始動条件が成立した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関を回転させることにより車両に走行力を与える発進時駆動手段と、

前記機関始動条件が成立した場合に、前記発進時駆動手段による内燃機関の回転を利用して内燃機関を始動する機関自動始動手段と、

車両走行時に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、内燃機関の出力によりモータジェネレータに発電させる機関駆動時発電手段と、

を備えたことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の構成に加えて、

車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理がなされた場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、車輪の回転に連動する内燃機関の回転によりモータジェネレータに発電させて車両の走行エ

エネルギーを回収する減速時エネルギー回収手段と、

車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理から燃料供給が復帰した後に、内燃機関の回転数が基準回転数よりも低下した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関の回転を回復させることにより、エンジンストールを防止する減速時エンジンストール防止手段と、

を備えたことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の構成において、前記選択連動機構は、モータジェネレータと補機類とを連動させる回転伝達機構と、該回転伝達機構と内燃機関との連動有無を切り替えるクラッチ機構とを備えたことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 4】請求項 3 記載の構成において、前記回転伝達機構は、プーリとベルトとの組み合わせ、スプロケットとチェーンとの組み合わせ、またはギア同士の組み合わせによりモータジェネレータと補機類とを連動させるものであり、

前記クラッチ機構は、内燃機関の駆動軸に設けられ前記回転伝達機構のベルト、チェーンまたはギアに連結するプーリ、スプロケットまたはギアと、該プーリ、スプロケットまたはギアと内燃機関の駆動軸との間の連結切り替え機構とを備えたものであることを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 5】請求項 1 ～ 4 のいずれか記載の構成において、内燃機関の駆動軸は、ロックアップ機構を備えたトルクコンバータ及び自動変速機を介して車輪側に連結されていることを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 6】請求項 5 記載の構成において、前記クラッチ機構は、前記トルクコンバータとは反対側における内燃機関の駆動軸の一端側に設けられていることを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 7】請求項 1 ～ 6 のいずれか記載の構成において、前記クラッチ機構によりモータジェネレータと内燃機関とが連動されている場合において、モータジェネレータの回転は内燃機関へ減速されて伝達されることを特徴とする車両駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はモータジェネレータに対する内燃機関の連動と非連動とを選択できる車両駆動装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、内燃機関に動力配分機構を介してモータジェネレータを連結した構成の車両駆動装置（特開平 1 1 - 1 4 7 4 2 4 号公報、特開平 9 - 3 2 4 6 6 8 号公報）が知られている。この従来技術は、モータジェネレータと、エアコン（空気調和装置）用コンプレッサやパワーステアリング用のポンプ等の補機類とが、プーリとベルト等の動力配分機構により連動されている。そして、この動力配分機構が内燃機関の駆動軸にクラッチを介して連結されている。

【 0 0 0 3 】

従来技術は、このような構成により、通常走行時においてはクラッチを接続して内燃機関の出力によりモータジェネレータに発電させている。そしてエコノミーランニングシステム（燃費の改善などのために、自動車が出発点等で走行停止した時に内燃機関を自動停止し発進操作時に内燃機関を自動始動して自動車を発進可能とさせる自動停止始動システム）により、自動始動させる場合にはクラッチを接続してモータジェネレータの出力により内燃機関を回転させて始動させている。そして、このエコノミーランニングシステム（以下、「エコランシステム」と略す）にて内燃機関の運転が自動停止している期間には、クラッチを切ることにより、内燃機関の駆動軸を回転させることなくモータジェネレータにより補機類を駆動し、モータジェネレータの消費電力を少なくして燃費の向上を図っている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような内燃機関に対する連動と非連動とを選択できるモータジェネレータを用いても、上述したごとくの適用のみでは、現実に使用される車両に対して、快適なドライブを実現する車両性能上への十分な活用がなされていたと

は言い難いものである。例えば、燃費やドライバビリティ上の観点においてモータジェネレータの十分な利用が図られていたとは言い難い。

【0005】

本発明は、上述したモータジェネレータを備えエコランシステムを実行する車両駆動装置において、モータジェネレータの特質を利用して、快適なドライブを実現する車両性能の向上を達成することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1記載の車両駆動装置は、内燃機関から車輪への駆動力伝達系外に配置されたモータジェネレータと補機類とを連動し、モータジェネレータと内燃機関との間での連動と非連動とを選択できる選択連動機構を備えると共に、機関停止条件が成立した場合に内燃機関を自動停止し、機関始動条件が成立した場合に内燃機関を自動始動する車両駆動装置であって、前記自動停止により内燃機関が停止している期間に、前記補機類の駆動要求に応じて、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを非連動として、モータジェネレータの出力により前記補機類を駆動させる機関停止時補機類駆動手段と、前記機関停止条件が成立した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により運転を停止した内燃機関の回転制御を行うことで、内燃機関停止時の振動を抑制する機関停止時振動抑制手段と、前記機関始動条件が成立した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関を回転させることにより車両に走行力を与える発進時駆動手段と、前記機関始動条件が成立した場合に、前記発進時駆動手段による内燃機関の回転を利用して内燃機関を始動する機関自動始動手段と、車両走行時に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、内燃機関の出力によりモータジェネレータに発電させる機関駆動時発電手段とを備えたことを特徴とする車両駆動装置。

【0007】

このように、機関停止時補機類駆動手段にて、自動停止により内燃機関が停止

している期間に、前記補機類の駆動要求に応じて、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを非連動として、モータジェネレータの出力により補機類を駆動させることができる。したがって運転停止している内燃機関を回転させることなく、モータジェネレータにより補機類を駆動できるので、モータジェネレータの消費電力を少なくでき、燃費の向上が図られる。また、機関自動始動手段にて、機関始動条件が成立した場合に、モータジェネレータの出力による内燃機関の回転を利用して、内燃機関を始動する。更に機関駆動時発電手段にて、車両走行時に、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、内燃機関の出力によりモータジェネレータに発電させる。

## 【 0 0 0 8 】

そして、このような手段に加えて、機関停止時振動抑制手段にて、機関停止条件が成立した場合に、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、運転を停止した内燃機関の回転制御をモータジェネレータの出力により行うことで、内燃機関停止時の振動を抑制している。したがって内燃機関の自動停止時において運転者に違和感を与えることがない。

## 【 0 0 0 9 】

更に、発進時駆動手段にて、機関始動条件が成立した場合に、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関を回転させることにより車両に走行力を与えている。このことにより、機関始動条件成立時に応答性良く車両の走行が開始される。更にこの内燃機関の回転により、前述した機関自動始動手段による内燃機関の始動も並行して進められるので、運転者に違和感を与えることがない。

## 【 0 0 1 0 】

このように上述した5つの手段を備えることにより、モータジェネレータの特質を利用して快適なドライブを実現する車両性能の向上を達成することができる。更に1つのモータジェネレータにて上述した5つの手段に対応できるので、省スペースで安価な構成にすることができる。

## 【 0 0 1 1 】

なお、ここで言う、「連動」とは単に構成同士が直結される場合ばかりでなく



、他の機構を介して間接的に連結されていることにより、統一的な回転状態を形成する構成も含むものである。

【0012】

請求項2記載の車両駆動装置では、請求項1記載の構成に加えて、車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理がなされた場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、車輪の回転に連動する内燃機関の回転によりモータジェネレータに発電させて車両の走行エネルギーを回収する減速時エネルギー回収手段と、車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理から燃料供給が復帰した後に、内燃機関の回転数が基準回転数よりも低下した場合に、前記選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関の回転を回復させることにより、エンジンストールを防止する減速時エンジンストール防止手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】

請求項1記載の手段に加えて、減速時エネルギー回収手段が存在することにより、車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理がなされた場合に、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、車輪の回転に連動する内燃機関の回転によりモータジェネレータに発電させて車両の走行エネルギーを回収することができる。したがって、更に燃費の向上が可能となる。

【0014】

そして、減速時エンジンストール防止手段が存在することにより、車両減速時に内燃機関への燃料供給が停止される処理から燃料供給が復帰した後に、内燃機関の回転数が基準回転数よりも低下した場合に、選択連動機構によりモータジェネレータと内燃機関とを連動させて、モータジェネレータの出力により内燃機関の回転を回復させている。このことによりエンジンストールが防止できる。減速時に内燃機関への燃料供給が停止されて、減速時エネルギー回収手段がモータジェネレータにより車両の走行エネルギーを回収する際、より多くの走行エネルギーを回収するには、より低い内燃機関回転数まで燃料供給を停止して、走行エネルギー回収量を増加させる必要がある。このため燃料供給を復帰させたとしても

内燃機関の運転状況によってはエンジンストールを生じる可能性がある。したがって、このような場合には、減速時エンジンストール防止手段は、モータジェネレータの出力により内燃機関の回転を回復させて、エンジンストールを防止している。したがって運転者に違和感を与えることがない。

【 0 0 1 5 】

このように上述した 2 つの手段を加えて、合計 7 つの手段を備えることにより、モータジェネレータの特質を利用して、燃費及びドライバビリティの一層の向上が可能となり、車両性能の向上を効果的なものにすることができる。更に 1 つのモータジェネレータにて上述した 7 つの手段に対応できるので、省スペースで安価な構成にすることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の車両駆動装置では、請求項 1 または 2 記載の構成において、前記選択連動機構は、モータジェネレータと補機類とを連動させる回転伝達機構と、該回転伝達機構と内燃機関との連動有無を切り替えるクラッチ機構とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

このように、選択連動機構は、上述した回転伝達機構及びクラッチ機構が備えられた構成であるため、クラッチ機構をオフ状態とすれば、内燃機関とモータジェネレータとを非連動状態にすることができる。このため前述したごとく、運転停止している内燃機関を回転させることなく、モータジェネレータにより補機類を駆動できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 記載の車両駆動装置では、請求項 3 記載の構成において、前記回転伝達機構は、プーリとベルトとの組み合わせ、スプロケットとチェーンとの組み合わせ、またはギア同士の組み合わせによりモータジェネレータと補機類とを連動させるものであり、前記クラッチ機構は、内燃機関の駆動軸に設けられ前記回転伝達機構のベルト、チェーンまたはギアに連結するプーリ、スプロケットまたはギアと、該プーリ、スプロケットまたはギアと内燃機関の駆動軸との間の連結切り替え機構とを備えたものであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

回転伝達機構及びクラッチ機構を上述のごとくの機構とすることにより、選択連動機構は、クラッチ機構の連結切り替え機構を非連結状態に切り替えれば、内燃機関とモータジェネレータとを非連動状態にすることができ、運転停止している内燃機関を回転させることなくモータジェネレータにより補機類を駆動できる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 5 記載の車両駆動装置では、請求項 1 ～ 4 のいずれか記載の構成において、内燃機関の駆動軸は、ロックアップ機構を備えたトルクコンバータ及び自動変速機を介して車輪側に連結されていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

このように、内燃機関から車輪へ内燃機関の出力を伝達する構成に関しては、通常用いられているトルクコンバータ及び自動変速機の構成を利用することができる。したがって、本発明のごとくモータジェネレータと選択連動機構とを備えた構成であっても、大きな設計変更を伴うことなく適用することが可能となる。このためモータジェネレータの特質を利用して快適なドライブを実現する車両性能の向上を容易に達成することができる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 6 記載の車両駆動装置では、請求項 5 記載の構成において、前記クラッチ機構は、前記トルクコンバータとは反対側における内燃機関の駆動軸の一端側に設けられていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

このような構成により、モータジェネレータと選択連動機構とを内燃機関に組み込む際に、大きな設計変更を伴わず、かつ組み込み自体も容易にできるようになる。したがって、モータジェネレータの特質を利用して快適なドライブを実現する車両性能の向上を一層容易に達成することができる。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 7 記載の車両駆動装置では、請求項 1 ～ 6 のいずれか記載の構成において、前記クラッチ機構によりモータジェネレータと内燃機関とが連動されている

場合において、モータジェネレータの回転は内燃機関へ減速されて伝達されることを特徴とする。

#### 【0025】

このようにモータジェネレータの回転が内燃機関へ減速されて伝達されることにより、モータジェネレータの駆動により内燃機関を回転させる際、更に内燃機関を回転させることにより車両を走行させる際の回転トルクを大きくすることができる。したがって、小型のモータジェネレータによっても十分に内燃機関回転や車両発進を実現することができるので、装置の小型化、車両の軽量化及びモータジェネレータ回転時の電気エネルギーの消費を小さくできる。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔実施の形態1〕

図1は、上述した発明が適用された車両用内燃機関及びその制御装置のシステム構成図である。ここでは内燃機関としてガソリン式エンジン（以下、「エンジン」と称す）2が用いられている。

#### 【0027】

エンジン2の出力は、エンジン2のクランク軸（駆動軸に相当する）2aからトルクコンバータ4及びオートマチックトランスミッション（自動変速機：以下「A/T」と称す）6を介して、出力軸6a側に出力され、最終的に車輪に伝達される。更に、このようなエンジン2から車輪への駆動力伝達系とは別に、エンジン2の出力は、クランク軸2aに接続されているプーリ10を介して、ベルト14に伝達される。そして、このベルト14により伝達された出力により、別のプーリ16、18が回転される。なおプーリ10には電磁クラッチ10aが備えられており、必要に応じてオン（接続）オフ（遮断）されて、プーリ10とクランク軸2aとの間で出力の伝達・非伝達を切り替え可能とするものである。

#### 【0028】

上記プーリ16、18の内、プーリ16には補機類22の回転軸が連結されて、ベルト14から伝達される回転力により駆動可能とされている。補機類22としては、例えば、エアコン用コンプレッサ、パワーステアリングポンプ、エンジ

ン冷却用ウォーターポンプ等が該当する。なお、図 1 では 1 つの補機類 2 2 として示しているが、実際にはエアコン用コンプレッサ、パワーステアリングポンプ、エンジン冷却用ウォーターポンプ等の 1 つまたは複数が存在し、それぞれプーリを備えることによりベルト 1 4 に連動して回転するようにされている。本実施の形態 1 では、補機類 2 2 として、エアコン用コンプレッサ、パワーステアリングポンプ及びエンジン冷却用ウォーターポンプが設けられているものとする。

## 【 0 0 2 9 】

またプーリ 1 8 によりモータジェネレータ（以下、「M/G」と称す）2 6 がベルト 1 4 に連動している。この M/G 2 6 は必要に応じて発電機として機能（以下「発電モード」と称する）することで、プーリ 1 8 を介して伝達されるエンジン 2 からの回転力を電気エネルギーに変換する。更に M/G 2 6 は、必要に応じてモータとして機能（以下「駆動モード」と称する）することでプーリ 1 8 を介してベルト 1 4 にてエンジン 2 および補機類 2 2 の一方あるいは両方を回転させる。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、M/G 2 6 はインバータ 2 8 に電氣的に接続されている。M/G 2 6 を発電モードにする場合には、インバータ 2 8 はスイッチングにより、M/G 2 6 から高圧電源（ここでは 3 6 V）用バッテリー 3 0 に対して、及び DC/DC コンバータ 3 2 を介して低圧電源（ここでは 1 2 V）用バッテリー 3 4 に対して電気エネルギーの充電を行うよう、更に点火系、メータ類あるいは各 ECU その他に対する電源となるように切替える。

## 【 0 0 3 1 】

M/G 2 6 を「駆動モード」にする場合には、インバータ 2 8 は電力源である高圧電源用バッテリー 3 0 から M/G 2 6 へ電力を供給することで、M/G 2 6 を駆動して、プーリ 1 8 及びベルト 1 4 を介して、エンジン停止時においては補機類 2 2 の回転や、場合により自動始動時、自動停止時あるいは車両発進時にクラック軸 2 a を回転させる。なお、インバータ 2 8 は高圧電源用バッテリー 3 0 からの電気エネルギーの供給を調整することで、M/G 2 6 の回転数を調整できる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、冷間始動時にエンジン始動のためにスタータ 3 6 が設けられている。スタータ 3 6 は低圧電源用バッテリー 3 4 から電力を供給されて、リングギアを回転させてエンジン 2 を始動させる。

#### 【 0 0 3 3 】

A / T 6 には、低圧電源用バッテリー 3 4 から電力を供給される電動油圧ポンプ 3 8 が設けられており、A / T 6 内部の油圧制御部に対して作動油を供給している。この作動油は油圧制御部内のコントロールバルブにより、A / T 6 内部のクラッチ、ブレーキ及びワンウェイクラッチの作動状態を調整し、シフト状態を必要に応じて切り替えている。

#### 【 0 0 3 4 】

上述した電磁クラッチ 1 0 a のオンオフの切り替え、M / G 2 6 、インバータ 2 8 のモード制御、スタータ 3 6 の制御、その他図示していないがバッテリー 3 0 、3 4 に対する蓄電制御はエコラン ECU 4 0 によって実行される。またウォータポンプを除く補機類 2 2 の駆動オンオフ、電動油圧ポンプ 3 8 の駆動制御、A / T 6 の変速制御、燃料噴射弁（吸気ポート噴射型あるいは筒内噴射型）4 2 による燃料噴射制御、電動モータ 4 4 によるスロットルバルブ 4 6 の開度制御、その他のエンジン制御は、エンジン ECU 4 8 により実行される。また、この他、VSC（ビークルスタビリティコントロール）- ECU 5 0 が設けられていることにより、各車輪のブレーキの自動制御も実行されている。

#### 【 0 0 3 5 】

なお、エコラン ECU 4 0 は、M / G 2 6 に内蔵されている回転数センサから M / G 2 6 の回転軸の回転数、エコランスイッチから運転者によるエコランシステムの起動有無、その他のデータを検出している。また、エンジン ECU 4 8 は、水温センサからエンジン冷却水温 T H W 、アイドルスイッチからアクセルペダルの踏み込み有無状態、アクセル開度センサからアクセル開度 A C C P 、舵角センサからステアリングの操舵角  $\theta$  、車速センサから車速 S P D 、スロットル開度センサからスロットル開度 T A 、シフト位置センサからのシフト位置 S H F T 、エンジン回転数センサからエンジン回転数 N E 、エアコンスイッチからオンオフ操作有無、その他のデータをエンジン制御等のために検出している。また V S C

ー ECU 5 0 についても制動制御等のためにブレーキスイッチからブレーキペダルの踏み込み有無状態、その他のデータを検出している。

【 0 0 3 6 】

なお、これら各 ECU 4 0, 4 8, 5 0 は、マイクロコンピュータを中心として構成されており、内部の ROM に書き込まれているプログラムに応じて CPU が必要な演算処理を実行し、その演算結果に基づいて各種制御を実行している。これらの演算処理結果及び前述のごとく検出されたデータは、 ECU 4 0, 4 8, 5 0 間で相互にデータ通信が可能となっており、必要に応じてデータを交換して相互に連動して制御を実行することが可能となっている。

【 0 0 3 7 】

次に、エコラン ECU 4 0 にて実行される車両駆動制御について説明する。以下に説明する制御の内、自動停止処理及び自動始動処理は、運転者がエコランスイッチをオンした場合に実行されるものである。

【 0 0 3 8 】

自動停止処理を図 2 のフローチャートに示す。本処理は短時間周期で繰り返し実行される処理である。なお個々の処理内容に対応するフローチャート中のステップを「 S ~ 」で表す。

【 0 0 3 9 】

本自動停止処理が開始されると、まず自動停止実行を判定するための運転状態が読み込まれる ( S 1 1 0 ) 。例えば、水温センサから検出されるエンジン冷却水温 T H W 、アイドルスイッチから検出されるアクセルペダルの踏み込み有無、バッテリー 3 0, 3 4 の電圧、ブレーキスイッチから検出されるブレーキペダルの踏み込み有無、及び車速センサから検出される車速 S P D 等を、エコラン ECU 4 0 内部の R A M の作業領域に読み込む。

【 0 0 4 0 】

次に、これらの運転状態から自動停止条件が成立したか否かが判定される ( S 1 2 0 ) 。例えば、 ( 1 ) エンジン 2 が暖機後でありかつ過熱していない状態 ( エンジン冷却水温 T H W が水温上限値よりも低く、かつ水温下限値より高い ) 、 ( 2 ) アクセルペダルが踏まれていない状態 ( アイドルスイッチがオン ) 、 ( 3

）バッテリー 3 0, 3 4 の蓄電量がそれぞれ必要なレベルに存在する状態、（４）ブレーキペダルが踏み込まれている状態（ブレーキスイッチがオン）、及び（５）車両が停止している状態（車速 S P D が 0 k m / h）であるとの条件（１）～（５）がすべて満足された場合に自動停止条件が成立したと判定する。

#### 【 0 0 4 1 】

上記条件（１）～（５）の一つでも満足されていない場合には自動停止条件は不成立として（S 1 2 0 で「N O」）、一旦本処理を終了する。

一方、運転者が、例えば交差点等にて自動車を停止させたことにより、自動停止条件が成立した場合には（S 1 2 0 で「Y E S」）、後述する走行時 M / G 制御処理（図 6）を停止する（S 1 3 0）。

#### 【 0 0 4 2 】

次にエンジン停止処理が行われる（S 1 4 0）。すなわち、エコラン E C U 4 0 からエンジン E C U 4 8 へ燃料カットの指示がなされることにより、燃料噴射弁 4 2 の燃料噴射が停止され、更にスロットルバルブ 4 6 は全閉状態とされる。このことによりエンジン燃焼室内での燃焼が停止して、エンジン 2 の運転は停止する。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、後述するエンジン停止時 M / G 駆動処理（図 3）の実行が設定される（S 1 5 0）。こうして、一旦本処理を終了する。

エンジン停止時 M / G 駆動処理を図 3 のフローチャートに示す。本処理は前記ステップ S 1 5 0 の実行により開始され、短時間周期で繰り返し実行される処理である。

#### 【 0 0 4 4 】

エンジン停止時 M / G 駆動処理が開始されると、まず、エンジン停止時の振動低減処理が終了したことを示すフラグ X s t o p が「O F F」か否かが判定される（S 2 1 0）。なお、フラグ X s t o p は、エコラン E C U 4 0 の電源オン時の初期設定時、及び後述する自動始動処理にて自動始動条件が成立した場合に「O F F」に設定される。

#### 【 0 0 4 5 】



最初は、X s t o p = 「O F F」であることから（S 2 1 0で「Y E S」）、次にプーリ 1 0 に設けられている電磁クラッチ 1 0 a をオン状態とし（S 2 2 0）、M / G 2 6 を駆動モードにする（S 2 3 0）。なお、ステップ S 2 2 0 の処理は、既に電磁クラッチ 1 0 a がオン状態であればオン状態を維持する場合も含む。電磁クラッチ 1 0 a をオン状態とする他の処理についても同じである。

## 【 0 0 4 6 】

そして、エンジン 2 の目標回転数 N E t にアイドル目標回転数 N E i d l （例えば 6 0 0 r p m）を設定する（S 2 4 0）。

次にエンジン回転数 N E が目標回転数 N E t となるようにインバータ 2 8 により M / G 2 6 の出力制御を行う（S 2 5 0）。すなわち、M / G 2 6 の出力により、プーリ 1 8、ベルト 1 4 及びプーリ 1 0 を介してエンジン 2 のクランク軸 2 a を回転させ、エンジン 2 をアイドル回転と同等の回転数にする制御を開始する。

## 【 0 0 4 7 】

次に、実際のエンジン回転数 N E が目標回転数 N E t に達したか否かが判定される（S 2 6 0）。未だ実際のエンジン回転数 N E が目標回転数 N E t に達していなければ（S 2 6 0で「N O」）、一旦、本処理を終了する。

## 【 0 0 4 8 】

以後、ステップ S 2 2 0 ～ S 2 5 0 を繰り返すことで、M / G 2 6 の出力制御（S 2 5 0）により、エンジン回転数 N E を目標回転数 N E t に制御する。そして、一旦、エンジン回転数 N E が目標回転数 N E t に達したならば（S 2 6 0で「Y E S」）、次にエンジン回転数 N E が目標回転数 N E t に達してから基準時間が経過したか否かが判定される（S 2 7 0）。この基準時間は、例えば、0.5 ～ 3 秒間程度の短時間である。基準時間を経過するまでは（S 2 7 0で「N O」）、ステップ S 2 2 0 ～ S 2 5 0 を繰り返す。

## 【 0 0 4 9 】

M / G 2 6 の出力にてエンジン 2 を強制的にアイドル回転レベルの回転数に維持する状態が、基準時間を経過した場合には（S 2 7 0で「Y E S」）、フラグ X s t o p に「O N」を設定して（S 2 8 0）、一旦本処理を終了する。

## 【 0 0 5 0 】

このように、エンジン 2 の停止時に M/G 2 6 の出力により、エンジン 2 をアイドル回転と同等の回転数にて回転させることにより、スロットルバルブ 4 6 が全閉となった状態のエンジン 2 の気筒内圧力を十分に低下させることができる。このことにより燃焼していないエンジン 2 の行程間の負荷トルクの差が小さくなるので回転におけるトルク変動が低減する。したがって停止時の振動を抑制することができ、エンジン 2 の自動停止時において運転者に違和感を与えることがない。

## 【 0 0 5 1 】

そして、ステップ S 2 8 0 にてフラグ X s t o p に「ON」が設定されると、次の制御周期では、ステップ S 2 1 0 では「NO」と判定される。したがって次に補機類の駆動要求が有るか否かが判定される（S 2 9 0）。ここで補機類の駆動要求が有れば（S 2 9 0 で「YES」）、電磁クラッチ 1 0 a をオフして（S 3 0 0）、M/G 2 6 を駆動モードにする（S 3 1 0）。なお、ステップ S 3 0 0 の処理は、既に電磁クラッチ 1 0 a がオフ状態であればオフ状態を維持する場合も含む。電磁クラッチ 1 0 a をオフ状態とする他の処理についても同じである。

## 【 0 0 5 2 】

そして M/G 2 6 の目標回転数 N M G t に、アイドル目標回転数 N E i d l を M/G 2 6 の回転数に換算した値である回転数 N M G i d l を設定する（S 3 2 0）。そして M/G 2 6 の実回転数 N M G が目標回転数 N M G t となるようにインバータ 2 8 により M/G 2 6 の出力制御を行う（S 3 3 0）。こうして一旦本処理を終了する。一方、補機類の駆動要求が無ければ（S 2 9 0 で「NO」）、M/G 2 6 の機能を停止して（S 3 4 0）、一旦本処理を終了する。

## 【 0 0 5 3 】

このように補機類の駆動要求が有る場合には、M/G 2 6 の駆動により、プーリ 1 8、ベルト 1 4 及びプーリ 1 6 を介して補機類 2 2 を、エンジン 2 がアイドル回転である場合と同等の回転をさせることができる。したがってエンジン 2 が運転停止していても、エアコンやパワーステアリングを要求に応じて駆動させる

ことができる。

【0054】

そして、このエンジン運転停止時でのM/G26の駆動においては、電磁クラッチ10aはオフ状態にされているので、M/G26が駆動してもエンジン2のクランク軸2aは回転することがない。したがって無駄な電力消費を防止して、燃費を向上させることができる。

【0055】

次に自動始動処理を図4のフローチャートに示す。本処理は短時間周期で繰り返し実行される処理である。

本自動始動処理が開始されると、まず自動始動実行を判定するための運転状態が読み込まれる(S410)。ここでは、例えば、自動停止処理(図2)のステップS110にて読み込んだデータと同じ、エンジン冷却水温THW、アイドルスイッチの状態、バッテリー30、34の蓄電量、ブレーキスイッチの状態及び車速SPD等をRAMの作業領域に読み込む。

【0056】

次に、これらの運転状態から自動始動条件が成立したか否かが判定される(S420)。例えば、自動停止処理によるエンジン停止状態にあるとの条件下に、(1)エンジン2が暖機後でありかつ過熱していない状態(エンジン冷却水温THWが水温上限値よりも低く、かつ水温下限値より高い)、(2)アクセルペダルが踏まれていない状態(アイドルスイッチがオン)、(3)バッテリー30、34の蓄電量がそれぞれ必要なレベルにある状態、(4)ブレーキペダルが踏み込まれている状態(ブレーキスイッチがオン)、及び(5)車両が停止している状態(車速SPDが0km/h)であるとの条件(1)～(5)の内の1つでも満足されなかった場合に自動始動条件が成立したと判定する。

【0057】

自動停止処理によるエンジン停止状態ではない場合、あるいは自動停止処理によるエンジン停止状態であっても上記条件(1)～(5)のすべてが満足されている場合には自動始動条件は不成立として(S420で「NO」)、一旦本処理を終了する。

## 【 0 0 5 8 】

自動停止処理によるエンジン停止状態において上記条件（１）～（５）の一つでも満足されなくなった場合には自動始動条件は成立したとして（Ｓ４２０で「ＹＥＳ」）、前述したエンジン停止時Ｍ／Ｇ駆動処理（図３）を停止する（Ｓ４３０）。そして、後述するＭ／Ｇ駆動発進始動処理（図５）及び走行時Ｍ／Ｇ制御処理（図６）の実行が設定され（Ｓ４４０）、前述したフラグＸｓｔｏｐを「ＯＦＦ」に設定して（Ｓ４５０）、一旦、本処理を終了する。

## 【 0 0 5 9 】

次にＭ／Ｇ駆動発進始動処理を図５のフローチャートに示す。本処理は前記ステップＳ４４０の実行により開始され、短時間周期で繰り返し実行される処理である。

## 【 0 0 6 0 】

Ｍ／Ｇ駆動発進始動処理が開始されると、まずエンジンＥＣＵ４８に対してエアコンのオンを禁止する指示を行う（Ｓ５１０）。このことにより、もしエアコンがオンされていた場合には、エンジンＥＣＵ４８はエアコンの駆動を停止する。したがって発進始動時におけるＭ／Ｇ２６に生じる負荷を軽減させることができる。

## 【 0 0 6 1 】

次に電磁クラッチ１０ａをオン状態とし（Ｓ５２０）、Ｍ／Ｇ２６を駆動モードとする（Ｓ５３０）。そして、Ｍ／Ｇ２６の出力制御を実行して（Ｓ５４０）、Ｍ／Ｇ２６の出力にてエンジン２のクランク軸２ａを回転させ、アイドル目標回転数ＮＥｉｄｌのレベル、例えば６００ｒｐｍまで即座に上昇させる制御を開始する。

## 【 0 0 6 2 】

そして、次に、Ｍ／Ｇ駆動発進始動処理が開始されてから、未だアクセルペダルの踏み込みが無いかが判定される（Ｓ５５０）。アクセルペダルの踏み込みが無ければ（Ｓ５５０で「ＹＥＳ」）、次に、エンジン回転数ＮＥがアイドル目標回転数ＮＥｉｄｌに維持され（Ｓ５６０）、所定時間が経過したか否かが判定される（Ｓ５８０）。所定時間に達していなければ（Ｓ５８０で「ＮＯ」）、

このまま一旦本処理を終了する。

【0063】

このような処理を繰り返す内に、M/G 26の出力によりエンジン回転数NEがアイドル目標回転数NE i d lに維持された状態で所定時間が経過すると（S 5 8 0で「YES」）、エコランECU 40からエンジンECU 48に対して燃料噴射開始の指示がなされる（S 5 7 0）。このことにより燃料噴射弁42からは燃料が噴射される。このことにより、エンジン2は始動し運転を開始する。なお、この場合、エンジン2はアイドル目標回転数NE i d lでの燃料噴射となるので、迅速に始動されると共に早期に安定したエンジン回転に到達する。また燃料噴射に至るまでは、M/G 26の出力にてエンジン2のクランク軸2 aを回転させるので、非ロックアップ状態のトルクコンバータ4により生じるクリープ力により発進を開始させることができる。このようにM/G 26の出力により車両が発進を開始する際にエンジン始動も並行して進められるので運転者に違和感を与えることがない。

【0064】

更にエンジン回転数NEがアイドル目標回転数NE i d lに達する前に、アクセルペダルが踏み込まれた場合には（S 5 5 0で「NO」）、直ちにエコランECU 40からエンジンECU 48に対して燃料噴射開始の指示がなされる（S 5 7 0）。したがって、迅速にエンジン2が始動されて、運転者の要求に応じてエンジン始動と車両の発進を早めることができ、応答性を向上できる。

【0065】

次に走行時M/G制御処理を図6のフローチャートに示す。本処理は前記ステップS 4 4 0の実行により開始され、短時間周期で繰り返し実行される処理である。まず前述したM/G駆動発進始動処理（図5）によってエンジン2の始動が完了したか否かが判定される（S 6 1 0）。始動完了前であれば（S 6 1 0で「NO」）、このまま一旦本処理を終了する。

【0066】

M/G駆動発進始動処理（図5）によってエンジン2の始動が完了した場合には（S 6 1 0で「YES」）、M/G駆動発進始動処理（図5）を停止する（S

620)。そしてエンジンECU48に対して前記ステップS510にて禁止したエアコンオンを許可する指示を行う(S630)。このことによりエンジンECU48では、エアコンスイッチがオンであればエアコン用コンプレッサがプーリ16の回転に連動するように切り替えて、エアコンを駆動することができるようになる。

#### 【0067】

次に車両減速時以外か否かが判定される(S640)。ここで車両減速時とは、例えば走行時にアクセルペダルが完全に戻された状態、すなわち走行時にアイドルスイッチがオンである場合に車両減速時として判断する。したがって車両減速時以外(アイドルスイッチオフ)であれば(S640で「YES」)、電磁クラッチ10aがオンとされ(S650)、M/G26は発電モードに設定され(S660)、一旦本処理を終了する。このことにより、通常走行時には、M/G26は、発電によりバッテリー30, 34を蓄電させると共に、各種電気系統の電力源となる。

#### 【0068】

車両減速時であると判定された場合には(S640で「NO」)、減速時M/G制御処理が実行される(S700)。

この減速時M/G制御処理の詳細を図7のフローチャートに示す。本処理では、まず車両減速時の燃料カット(F/C)が終了したか否かが判定される(S710)。前述したステップS640にて車両減速時である(S640で「NO」と判定される条件下では、エンジンECU48が実行する減速時燃料カット処理により、エンジン回転数NEが燃料噴射復帰を判定する復帰基準回転数(ここではアイドル目標回転数NE<sub>idl</sub>)に低下するまでは、エンジン2への燃料噴射が停止される。そしてエンジン回転数NEが復帰基準回転数まで低下すると、トルクコンバータ4をロックアップ状態から非ロックアップ状態に切り替えると共に、燃料噴射を再開してエンジン回転数NEの落ち込みによるエンジンストールを防止している。

#### 【0069】

したがって、このような車両減速時の燃料カット中であれば(S710で「N

Ｏ」)、次に電磁クラッチ 1 0 a をオンし (S 7 2 0)、M/G 2 6 を、通常の発電電圧よりも高い発電電圧での発電モードに設定する (S 7 3 0)。このことにより、エンジン 2 は運転されていないが、車輪の回転によりエンジン 2 のクランク軸 2 a が回転され、このクランク軸 2 a の回転がプーリ 1 0、ベルト 1 4 及びプーリ 1 8 を介して M/G 2 6 を回転させる。したがって車両の走行エネルギーが電力として回収されることになる。すなわち、ここでの M/G 2 6 の発電モードは回生モードに該当する。

#### 【 0 0 7 0 】

そして回転数持ち上げ処理終了フラグ X e n d に「ON」を設定して (S 7 4 0)、一旦本処理を終了する。

このようにして、燃料カット中に M/G 2 6 の回生モードにより走行エネルギーが回収された後、エンジン回転数 N E が復帰基準回転数まで低下すると、エンジン E C U 4 8 側の処理にて燃料カット処理が終了する。したがってステップ S 7 1 0 で「YES」と判定されて、次にエンジン回転数 N E がエンジンストール基準回転数 N E L より小さいか否かが判定される (S 7 5 0)。このエンジンストール基準回転数 N E L は前記復帰基準回転数よりも小さい値である。このステップ S 7 5 0 の判定は、燃料噴射再開にもかかわらずエンジン回転数 N E が大きく低下してエンジンストールに至るおそれのある状況を判定するための値である。

#### 【 0 0 7 1 】

ここで最初から  $N E \geq N E L$  であれば (S 7 5 0 で「NO」)、エンジン 2 が正常に運転を開始してエンジンストールに至るおそれはないものとして、次に回転数持ち上げ処理終了フラグ X e n d が「ON」か否かが判定される (S 7 6 0)。この場合は、既にステップ S 7 4 0 にて X e n d = 「ON」とされているので (S 7 6 0 で「YES」)、M/G 2 6 は機能が停止されて (S 7 8 0)、一旦本処理を出る。

#### 【 0 0 7 2 】

一方、 $N E < N E L$  であった場合は (S 7 5 0 で「YES」)、エンジン 2 が正常に運転を開始せず、エンジンストールに至るおそれが高いものとして、まず

回転数持ち上げ処理終了フラグXendに「OFF」が設定される（S790）。次に、電磁クラッチ10aがオン状態とされ（S800）、M/G26は駆動モードに設定される（S810）。そしてM/G26の出力制御が実行される（S820）。このM/G26の出力制御では、M/G26の出力にてエンジン回転数NEをアイドル目標回転数NEidlに持ち上げる処理が行われる。

## 【0073】

次にエンジン回転数NEがアイドル目標回転数NEidlに達したか否かが判定される（S830）。エンジン回転数NEがアイドル目標回転数NEidlに達していない場合は（S830で「NO」）、このまま一旦本処理を出る。

## 【0074】

以後、 $NE < NEL$ である限り（S750で「YES」）、ステップS790～S830の処理が繰り返される。更に $NE \geq NEL$ となっても（S750で「NO」）、Xend＝「OFF」であるので、Xend＝「ON」か否かを判定する処理（S760）にて「NO」と判定されて、ステップS800～S830の処理が繰り返される。

## 【0075】

そして、M/G26の出力制御により、エンジン回転数NEがアイドル目標回転数NEidlに達すると（S830で「YES」）、エンジン2は安定して運転を再開したものあるいは再開する可能性があるものとして、回転数持ち上げ処理終了フラグXendに「ON」が設定される（S740）。このため、次の制御周期では、ステップS760で「YES」と判定されて、M/G26は機能が停止されることになる（S780）。

## 【0076】

したがって、減速時の燃料カット処理後に、エンジン2が燃料カットからエンジン運転に復帰することが困難となった場合には、M/G26にてエンジン回転数NEを持ち上げるにより、エンジンストールを防止できる。燃料カット後にエンジン運転復帰が問題ないエンジン回転数NEである場合には、M/G26によるアシストはなされない。

## 【0077】



なお、運転者のイグニッションスイッチ操作によるスタータ 3 6 でのエンジン冷間始動時には、前述した走行時 M / G 制御処理（図 6）の内のステップ S 6 4 0 ~ S 6 6 0, S 7 0 0 と同じ処理が開始される。そしてその後に自動停止処理（図 2）のステップ S 1 3 0 が実行された場合には、運転者が手動で始動した場合のステップ S 6 4 0 ~ S 6 6 0, S 7 0 0 の処理が停止されることになる。

## 【 0 0 7 8 】

本実施の形態 1 では上述したごとく、各処理が実行されることにより、図 8 のタイミングチャートに示すごとく、エコランシステムが機能する車両においてエンジン 2 の自動停止と自動始動が頻繁に繰り返されても、ドライブの全域にわたって、M / G 2 6 について、発電、減速時の回生、減速時のエンジンストール防止、自動停止時の振動抑制、停止中の補機駆動（または機能停止）、発進および自動始動が効果的に実行される。

## 【 0 0 7 9 】

上述した実施の形態 1 の構成において、プーリ 1 6, 1 8 及びベルト 1 4 が回転伝達機構に、電磁クラッチ 1 0 a 及びプーリ 1 0 がクラッチ機構に、電磁クラッチ 1 0 a が連結切り替え機構に相当する。また、ステップ S 3 0 0 ~ S 3 3 0 が機関停止時補機類駆動手段としての処理に、ステップ S 2 2 0 ~ S 2 7 0 が機関停止時振動抑制手段としての処理に、ステップ S 5 2 0 ~ S 5 4 0 が発進時駆動手段としての処理に、ステップ S 5 5 0 ~ S 5 7 0 が機関自動始動手段としての処理に、ステップ S 6 5 0, S 6 6 0 が機関駆動時発電手段としての処理に、ステップ S 7 2 0, S 7 3 0 が減速時エネルギー回収手段としての処理に、ステップ S 7 4 0 ~ S 7 6 0, S 7 9 0 ~ S 8 3 0 が減速時エンジンストール防止手段としての処理に相当する。

## 【 0 0 8 0 】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、以下の効果が得られる。

（イ）．エンジン停止時 M / G 駆動処理（図 3）のステップ S 2 9 0 ~ S 3 3 0 にて、自動停止によりエンジン 2 が停止している期間に、補機類 2 2 の駆動要求に応じて、電磁クラッチ 1 0 a をオフすることにより M / G 2 6 とエンジン 2 とを非連動として、M / G 2 6 の出力により補機類 2 2 を駆動させることができ

る。したがって運転停止しているエンジン 2 を回転させることなく、M/G 2 6 により補機類 2 2 を駆動できるので、M/G 2 6 の消費電力を少なくし、燃費の向上が図られる。

【 0 0 8 1 】

また、M/G 駆動発進始動処理（図 5）のステップ S 5 5 0 ～ S 5 7 0 にて、機関始動条件が成立した場合に、ステップ S 5 1 0 ～ S 5 4 0 にて行われる M/G 2 6 の出力によるクランク軸 2 a の回転を利用して、エンジン 2 を始動している。更に走行時 M/G 制御処理（図 6）のステップ S 6 5 0，S 6 6 0 にて、車両走行時に、電磁クラッチ 1 0 a により M/G 2 6 とエンジン 2 とを連動させて、エンジン出力により M/G 2 6 に発電させている。

【 0 0 8 2 】

更に、このような手段に加えて、機関停止条件が成立した場合に、エンジン停止時 M/G 駆動処理（図 3）のステップ S 2 2 0 ～ S 2 7 0 にて、電磁クラッチ 1 0 a により M/G 2 6 とエンジン 2 とを連動させて、運転を停止したエンジン 2 の回転制御を M/G 2 6 の出力により行うことで、エンジン停止時の振動を抑制している。したがってエンジン 2 の自動停止時において運転者に違和感を与えることがない。

【 0 0 8 3 】

更に、M/G 駆動発進始動処理（図 5）のステップ S 5 1 0 ～ S 5 4 0 にて、機関始動条件が成立した場合に、電磁クラッチ 1 0 a により M/G 2 6 とエンジン 2 とを連動させて、M/G 2 6 の出力によりエンジン 2 を回転させることにより車両に走行力を与えている。このことにより、機関始動条件成立時に応答性良く車両の走行が開始される。更にこのエンジン 2 の回転により、前述したステップ S 5 5 0 ～ S 5 7 0 によるエンジン 2 の始動も並行して進められるので、運転者に違和感を与えることがない。

【 0 0 8 4 】

このように上述したエンジン停止時 M/G 駆動処理（図 3）、M/G 駆動発進始動処理（図 5）及び走行時 M/G 制御処理（図 6）の処理を実行することにより、図 8 のタイミングチャートに示したごとく、M/G 2 6 の特質を利用して、

快適なドライブを実現する車両性能の向上を達成することができる。

【0085】

(ロ)．更に、減速時M/G制御処理(図7)のステップS710～S730が存在することにより、車両減速時に燃料カット処理がなされた場合に、電磁クラッチ10aによりM/G26とエンジン2とを連動させて、車輪の回転に連動するエンジン2の回転によりM/G26に発電させて車両の走行エネルギーを回収することができる。したがって、更に燃費の向上が可能となる。

【0086】

そして、ステップS740～S760、S790～S830が存在することにより、燃料カット処理が終了して燃料噴射が復帰した後に、非ロックアップ状態となったエンジン2の回転数NEがエンジンストール基準回転数NELよりも低下した場合には、電磁クラッチ10aによりM/G26とエンジン2とを連動させて、M/G26の出力によりエンジン2の回転を回復させている。このことによりエンジンストールが防止できる。

【0087】

特に、減速時にステップS720、S730の処理が実行されて、M/G26により車両の走行エネルギーを回収する際、より多くの走行エネルギーを回収するために、より低いエンジン回転数まで燃料供給を停止すると、燃料噴射を復帰させたとしてもエンジン2の運転状況によってはエンジンストールを生じる可能性がある。したがって、このような場合に、ステップS750、S760、S790～S830の処理により、M/G26の出力にてエンジン2の回転を回復させて、エンジンストールを防止することができる。このため運転者に違和感を与えることがない。このようにM/G26の特質を利用して図8のタイミングチャートに示したごとくの一連の処理が繰り返されることにより、燃費及びドライバビリティの一層の向上が可能となり、車両性能の向上を効果的なものにすることができる。

【0088】

(ハ)．エンジン2のクランク軸2aは、ロックアップ機構を備えたトルクコンバータ4、A/T6を介して車輪側に連結されている。そしてプーリ10は、

トルクコンバータ 4 とは反対側におけるエンジン 2 のクランク軸 2 a の一端側に設けられている。

【0089】

このように、エンジン 2 から車輪へエンジン 2 の出力を伝達する構成に関しては、通常用いられているトルクコンバータ 4 及び A/T 6 の構成を利用することができる。したがって、M/G 2 6、プーリ 1 0、1 6、1 8 及びベルト 1 4 を備えた構成であっても、エンジン 2 には大きな設計変更を伴うことなく適用することが可能となり、車両性能の向上を容易に実現することができる。また、M/G 2 6、プーリ 1 0、1 6、1 8 及びベルト 1 4 を、エンジン 2 に対して組み込む際にも作業が容易である。

【0090】

(二)．プーリ 1 8 とプーリ 1 0 との間の減速比により M/G 2 6 の回転はエンジン 2 へ減速されて伝達される。例えば、1/2.5 の減速比にて伝達される。

【0091】

このように M/G 2 6 の回転がエンジン 2 へ減速されて伝達されることにより、M/G 2 6 の駆動によりエンジン 2 を回転させる際、更にエンジン 2 を回転させることにより車両を走行させる際の回転トルクを大きくすることができる。したがって、小型の M/G 2 6 によっても十分にエンジン 2 の回転や車両発進を実現することができるので、装置の小型化、車両の軽量化、及び M/G 2 6 の回転時の電気エネルギーの消費を小さくできる。

【0092】

(ホ)．1 つの M/G 2 6 にて、(イ) 及び (ロ) に述べた全ての機能に対応できるので、省スペースで安価な構成にすることができる。

[その他の実施の形態]

・前記実施の形態において、減速時 M/G 制御処理 (図 7) のステップ S 7 8 0 では M/G 2 6 の機能を停止して発電も駆動も実行していなかったが、発電を実行させても良い。

【0093】

・前記実施の形態においては、選択連動機構は、プーリ 1 0、1 6、1 8、電磁クラッチ 1 0 a 及びベルト 1 4 からなる機構であったが、プーリとベルトとの組み合わせ以外に、スプロケットとチェーンとの組み合わせ、あるいはギア同士の組み合わせによる機構でも良い。

#### 【0094】

・前記実施の形態のエンジン停止時 M/G 駆動処理（図 3）においては、エンジン 2 の停止時に M/G 2 6 の出力によりエンジン 2 をアイドル回転と同等の回転数にて回転させることにより、エンジン回転停止時の振動を抑制していた。そして、この処理の後に、M/G 2 6 を直ちに停止、あるいは電磁クラッチ 1 0 a のオフを実行していた。しかし M/G 2 6 を直ちに停止あるいは電磁クラッチ 1 0 a をオフするのではなく、M/G 2 6 の回転数を徐々に低下させた後に、M/G 2 6 を停止あるいは電磁クラッチ 1 0 a をオフするようにしても良い。このことにより、エンジン 2 のクランク軸 2 a の回転が徐々に低下するために、トルクコンバータ 4 を介して駆動輪に伝達されるクリープ力が急減するおそれが無くなり、停止時の振動を一層効果的に抑制することができ、エンジン 2 の自動停止時において運転者に違和感を与えることがない。またこの M/G 2 6 を停止あるいは電磁クラッチ 1 0 a をオフするタイミングも、エンジン 2 の共振回転数に至る直前に行うことにより、停止時の振動を更に効果的に抑制することができる。

#### 【0095】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の実施の形態には、次のような形態を含むものであることを付記しておく。

(1) . 請求項 1 ～ 7 のいずれか記載の構成において、前記機関停止時振動抑制手段は、内燃機関の運転停止時に、スロットルバルブが全閉状態にある内燃機関を、モータジェネレータの出力により、一時的に、アイドル回転と同等の回転数にて回転させることにより、内燃機関の気筒内の圧力を低下させて内燃機関停止時の振動を抑制することを特徴とする車両駆動装置。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態 1 としての車両用内燃機関及びその制御装置のシステム構成図。

【図 2】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行する自動停止処理のフローチャート。

【図 3】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行するエンジン停止時 M/G 駆動処理のフローチャート。

【図 4】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行する自動始動処理のフローチャート。

【図 5】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行する M/G 駆動発進始動処理のフローチャート。

【図 6】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行する走行時 M/G 制御処理のフローチャート。

【図 7】 実施の形態 1 のエコラン ECU が実行する減速時 M/G 制御処理のフローチャート。

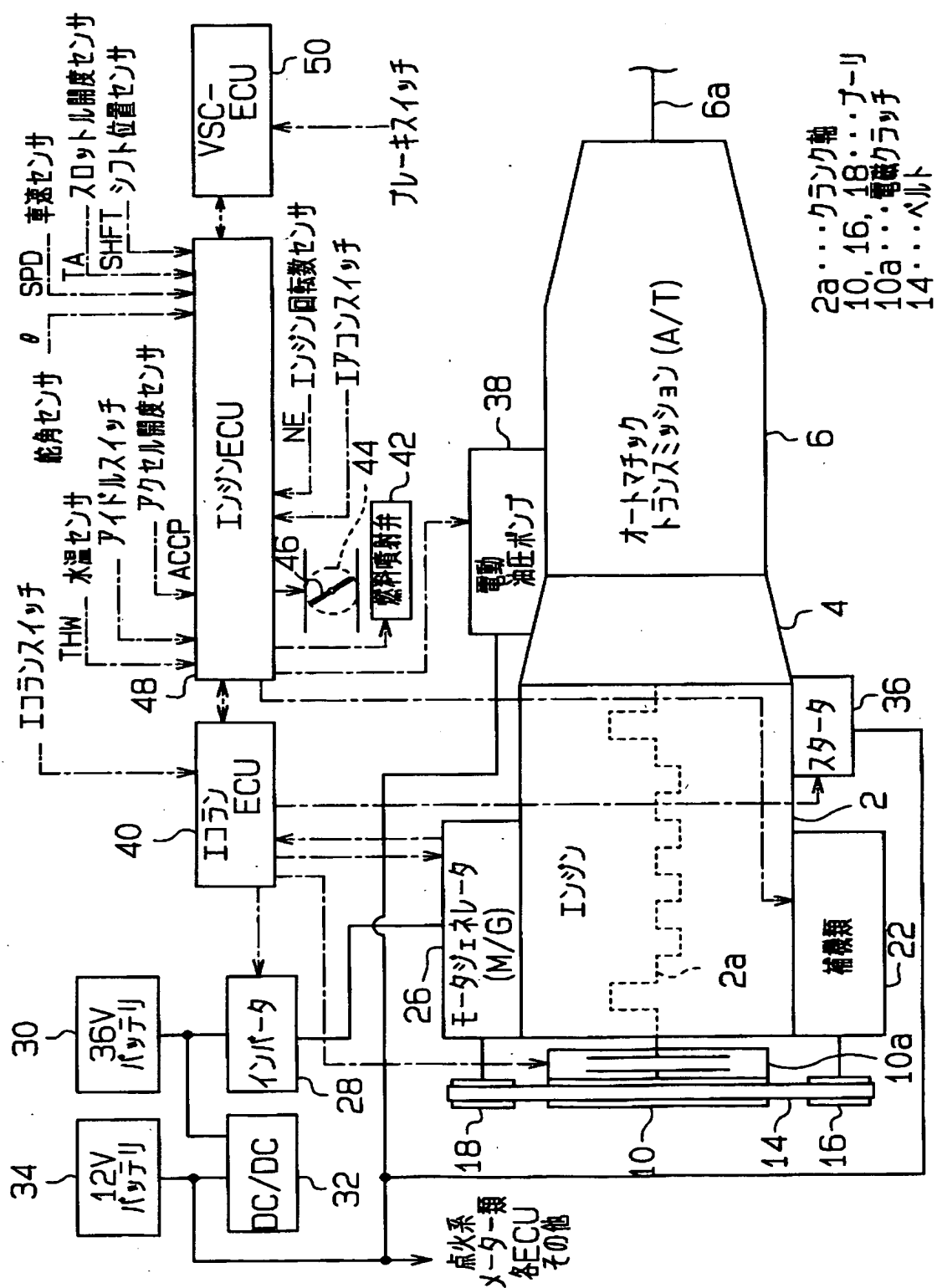
【図 8】 実施の形態 1 において M/G の機能の変遷を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

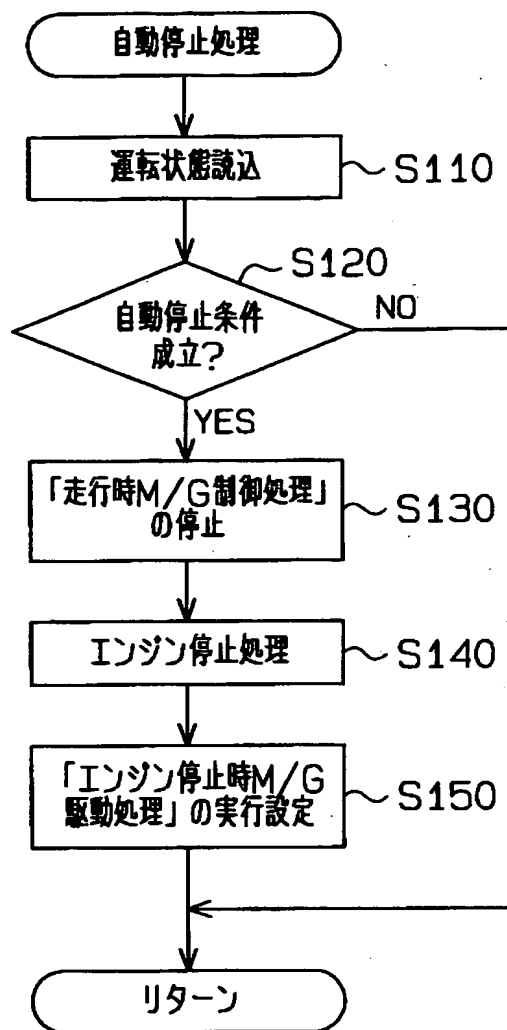
2…エンジン、2a…クランク軸、4…トルクコンバータ、6…オートマチックトランスミッション、6a…出力軸、10…プーリ、10a…電磁クラッチ、14…ベルト、16, 18…プーリ、22…補機類、26…モータジェネレータ、28…インバータ、30…高圧電源用バッテリー、32…DC/DCコンバータ、34…低圧電源用バッテリー、36…スタータ、38…電動油圧ポンプ、40…エコラン ECU、42…燃料噴射弁、44…電動モータ、46…スロットルバルブ、48…エンジン ECU、50…VSC-ECU。

【書類名】 図面

【図 1】

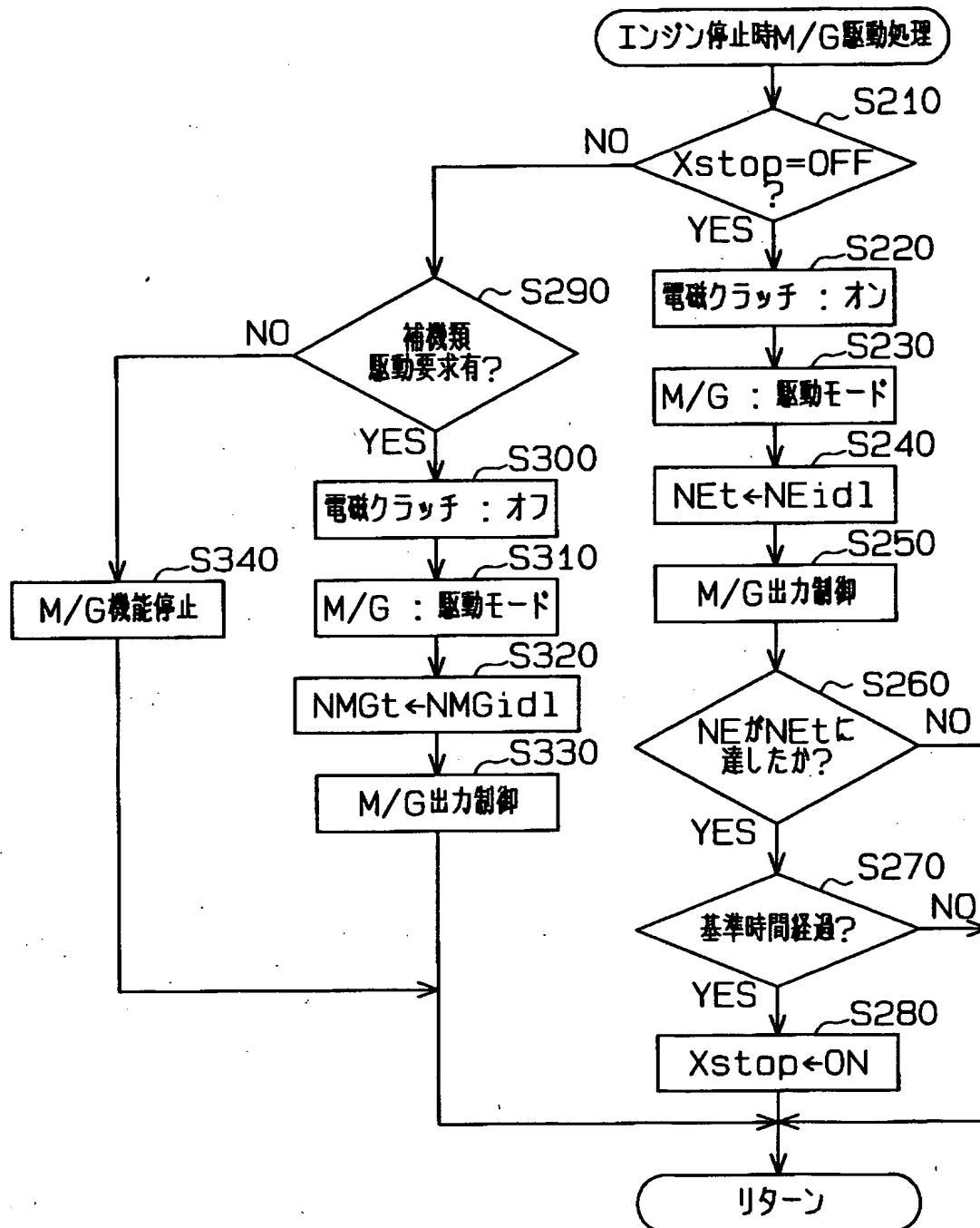


【図 2】

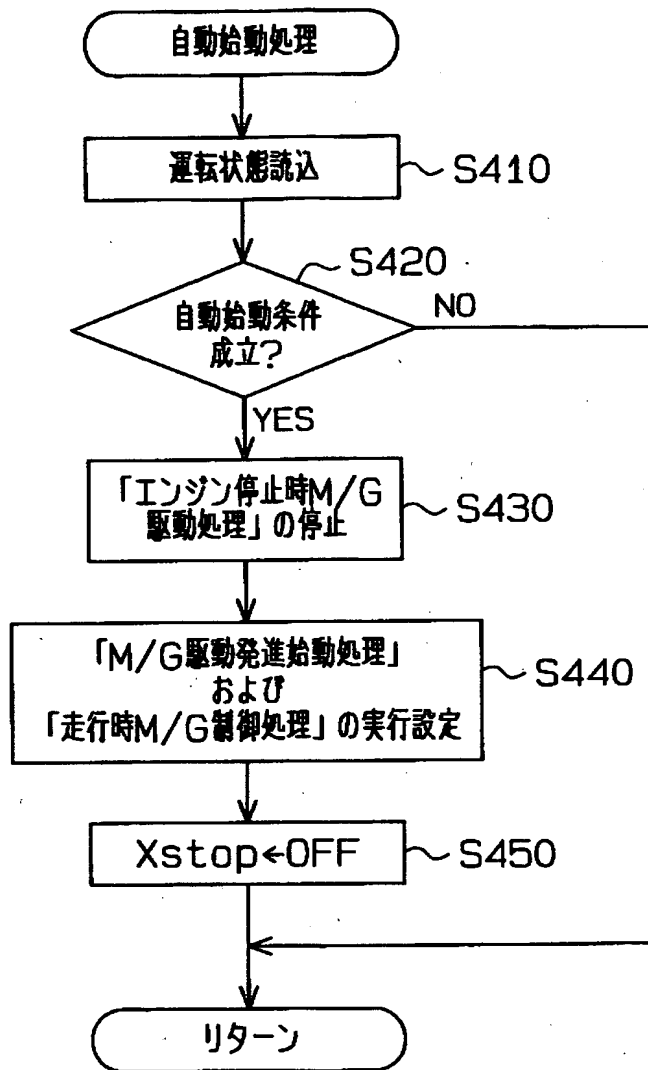




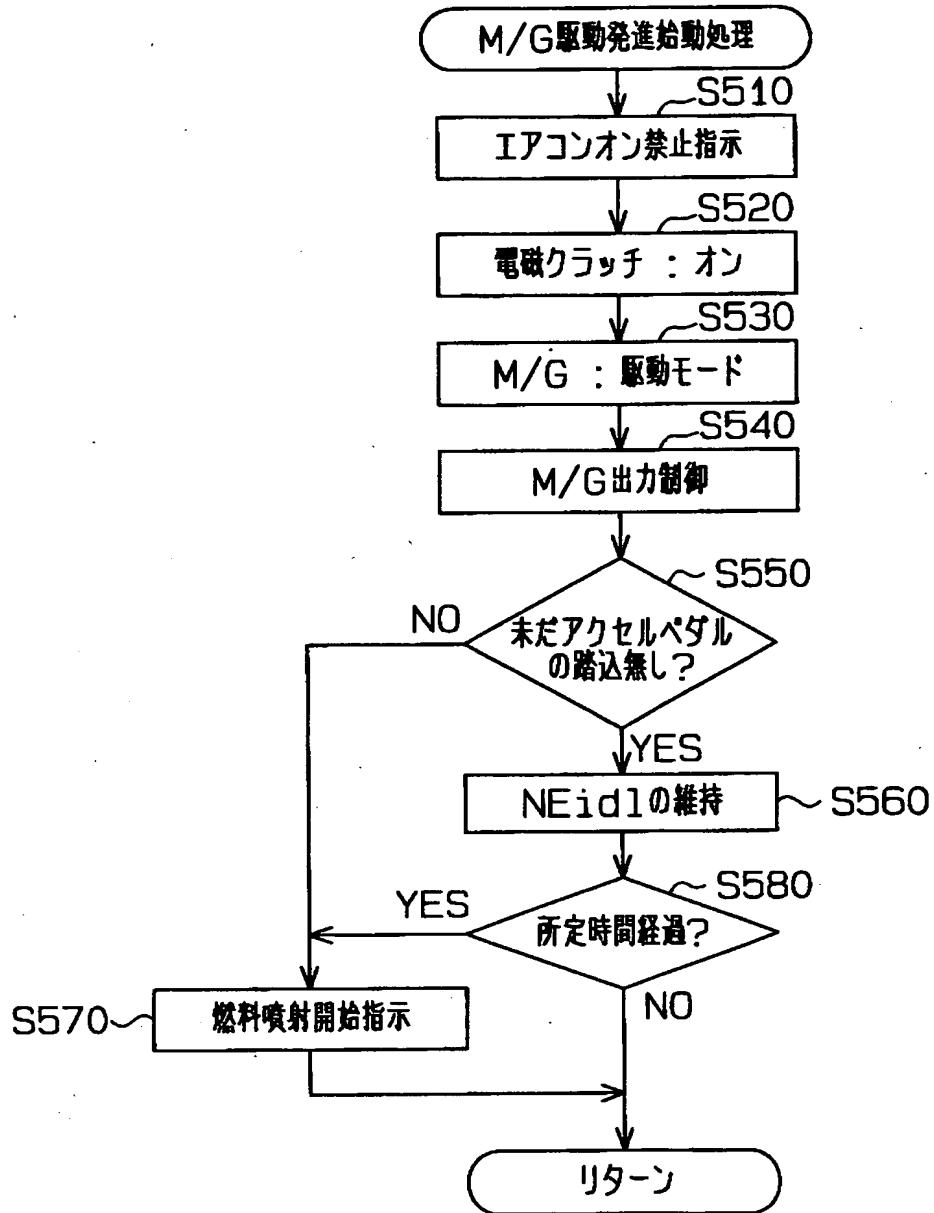
【図 3】



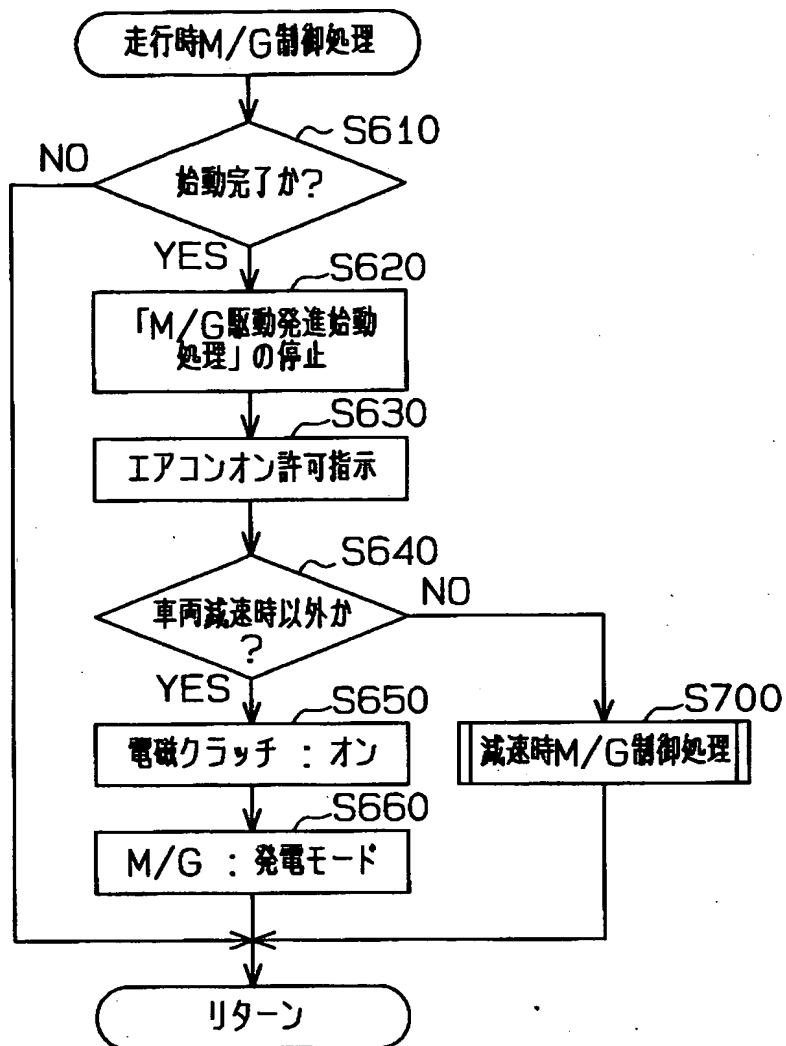
【図 4】



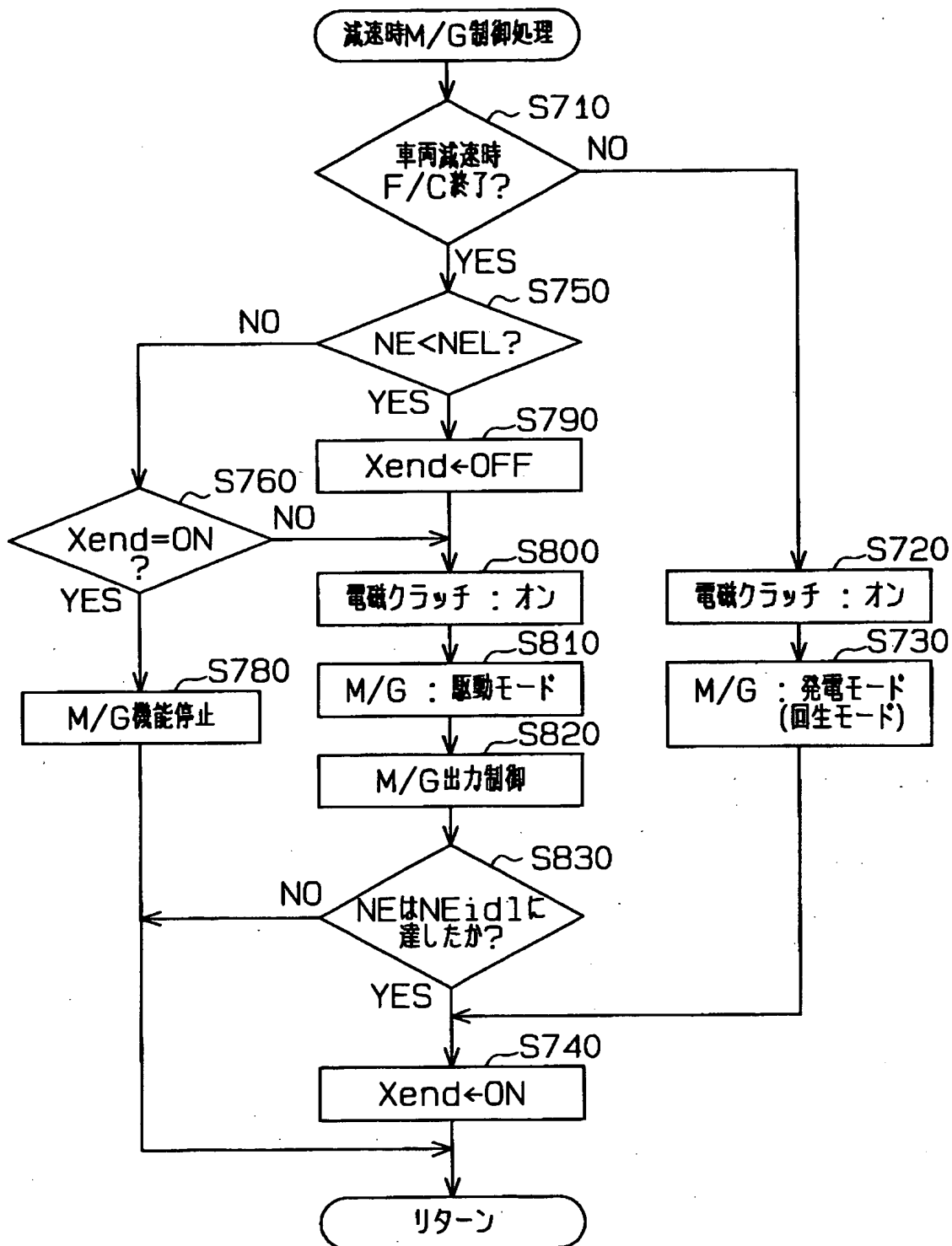
【図 5】



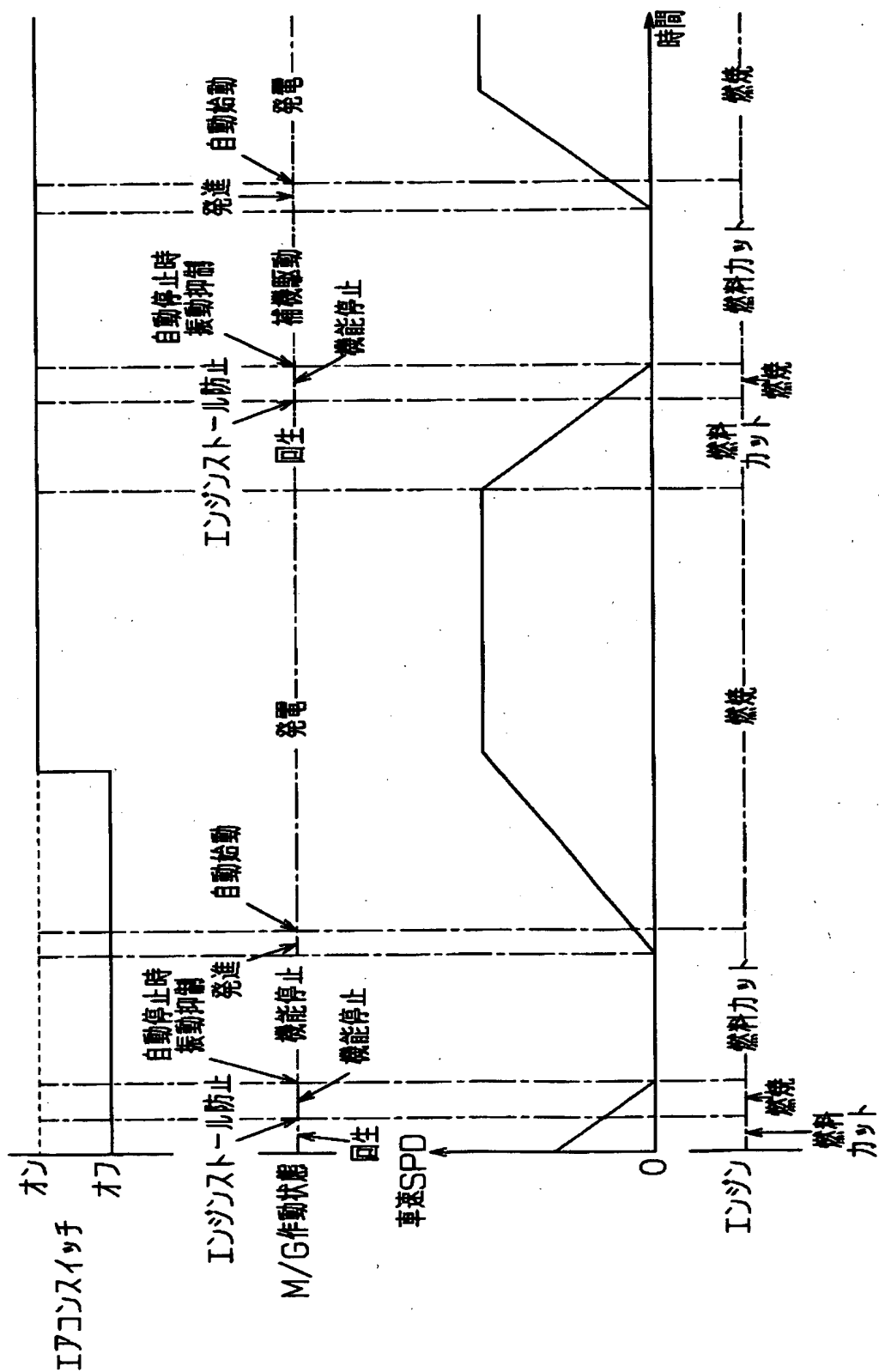
【図 6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関に対して連動と非連動とを選択できるモータジェネレータを備えエコランシステムを実行する車両駆動装置において、モータジェネレータの特質を利用して快適なドライブを実現する車両性能向上の達成を目的とする。

【解決手段】 エコラン ECU 4 0 は、1 つのモータジェネレータ 2 6 および電磁クラッチ 1 0 a を駆動制御することにより、機関停止時補機類駆動機能、機関停止時振動抑制機能、発進時駆動機能、機関自動始動機能、機関駆動時発電機能、減速時エネルギー回収機能及び減速時エンジンストール防止機能の 7 つの機能を実現している。このため、課題を達成できると共に、1 つのモータジェネレータ 2 6 にて上述した 7 つの手段に対応できるので省スペースで安価な構成にすることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社